



Resúmenes sobre el VIII Simposio MIA15, Málaga del 21 al 23 de Septiembre de 2015

Análisis de los descartes y el impacto bentónico de la pesquería de dragas mecanizadas dirigida a la chirla en el mar de Alborán

Analysis of discards and benthic impact of mechanized dredges fishery of the stripped venus clam in the Alboran Sea

H. Gallardo-Roldán (1), J. Urrea (2), E. León (1), M. Lozano (2), J. Baro (2), J.L Rueda (2), T. García (2)

- (1) Centro Andaluz Superior de Estudios Marinos, Universidad de Cádiz, Polígono Río San Pedro 11510 Puerto Real, Cádiz, Spain. E-mail: helena.gallardoroldan@gmail.com
- (2) Centro Oceanográfico de Málaga, Instituto Español de Oceanografía, Puerto Pesquero s/n, 29640 Fuengirola, Spain.

Abstract: This study describes the composition and structure of discards of the stripped venus clam (*Chamelea gallina*) fishery, and the damage caused by mechanized dredges on discarded species in the Alboran Sea. A total of 106 commercial fishing hauls have been analyzed between March 2013 and March 2014. Samples were collected on board artisanal fishing vessels based in Fuengirola and Caleta de Vélez harbours (Málaga). The collected fauna was characterized considering the damage presented by using a three level scale: no damage, intermediate damage and severe damage. Quantitative and qualitative data were analyzed with multivariate methods for contrasting seasonal variability. A total of 98 species were identified, with molluscs being the best-represented taxa (e.g. *Acanthocardia tuberculata*, *Macra stultorum*), followed by decapod crustaceans (e.g. *Portunus latipes*, *Liocarcinus vernalis*) and echinoderms (e.g. *Echinocardium* cf. *mediterraneum*, *Ophiura ophiura*). Most individuals displayed no damage after their capture. Echinoderms displayed the highest proportion of damaged individuals, followed by molluscs and decapod crustaceans. The discard structure and damage on non-target species displayed significant seasonal differences, with the higher proportions of damaged individuals in winter.

Keywords: Discards, impact, mechanized dredges, striped venus, Alboran Sea.

1 .INTRODUCCIÓN

El Mar de Alborán representa un punto caliente de biodiversidad marina a nivel europeo, debido a la presencia de una gran cantidad de especies y a la confluencia de fauna con distinto origen biogeográfico (García Raso *et al.*, 2010). Esta diversidad biológica ha favorecido una gran actividad pesquera artesanal con una amplia diversidad de artes de pesca y especies objetivo a lo largo de la costa mediterránea andaluza (Camiñas *et al.*, 2004).

Una gran parte de esta flota artesanal emplea rastros o dragas mecanizadas para capturar moluscos bivalvos, destacando la coquina (*Donax trunculus*), la chirla (*Chamelea gallina*), la concha fina (*Callista chione*) y el corruco (*Acanthocardia tuberculata*). La mayoría de esta actividad se desarrolla en la parte occidental del mar de Alborán, y más del 50% de la flota se concentra en los puertos de la provincia de Málaga, destacando el de Caleta de Vélez y el de Fuengirola (MAGRAMA, 2013; <https://servipes.marm.es/>).

La explotación sostenible de los recursos marinos ha dirigido las nuevas políticas pesqueras a garantizar la sostenibilidad del recurso y del medio ambiente

(Bellido *et al.* 2011), estableciendo la reducción de los descartes como un importante objetivo de gestión como se recoge en el documento de la Política Pesquera Común (PPC) (Reglamento (CE) 1380/2013). La captura incidental de especies con bajo valor o sin interés comercial, así como la captura de ejemplares de especies comerciales por debajo de la talla mínima legal de captura o ejemplares dañados en el desarrollo de la maniobra de pesca son las principales causas de la producción de descartes (Morello *et al.*, 2005; Tzanatos *et al.* 2007). En este contexto, es de gran importancia mejorar el conocimiento científico sobre la composición del descarte de este tipo de pesquerías, así como sobre los hábitats y comunidades biológicas que podrían estar afectadas por la actividad pesquera, y el impacto que sufren.

A pesar de la importancia del Mar de Alborán para la conservación de la biodiversidad marina en el contexto europeo, y de la importancia de la pesca artesanal en esta cuenca, se carece de información científica sobre diversos aspectos relacionados con el descarte asociado a la pesquería de dragas mecanizadas. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es analizar la composición y estructura del descarte en la pesquería dirigida a la captura de la

chirla, así como su variación temporal e impacto causado por las dragas mecanizadas sobre la comunidad bentónico-demersal que cohabita los fondos expuestos a la pesquería.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Área de estudio

Este estudio se ha desarrollado en los caladeros habituales de las embarcaciones que emplean dragas mecanizadas con puerto base en Fuengirola y Caleta de Vélez (Málaga) (Fig. 1). El fondo predominante donde se desarrolla esta pesquería es de tipo arenoso, a profundidades entre 2 y 12 metros, encuadrándose dentro de la categoría Hábitat 1110 de la Directiva Hábitat, y denominado "Arenas finas infralitorales bien calibradas" según el Inventario Español de Hábitats Marinos (Templado *et al.* 2013). La zona de estudio presenta un afloramiento de aguas profundas más frías y ricas en nutrientes, manteniendo una producción primaria más elevada que en el resto del Mar de Alborán (Vargas-Yáñez *et al.*, 2010), lo cual favorece el desarrollo de poblaciones de bivalvos filtradores.



Fig. 1. Área de estudio en la costa norte del Mar de Alborán y localización de los lances de pesca analizados.

2.2 Obtención y procesado de las muestras

Se han analizado 106 lances procedentes de 24 mareas comerciales realizadas entre marzo de 2013 y marzo de 2014. Para cada lance se anotó la posición y duración de la maniobra de pesca, recolectándose muestras de descarte de 5 Kg. En el laboratorio se determinó la composición y la estructura del descarte, separando e identificando la fauna hasta el nivel taxonómico más bajo posible, cuantificándose su abundancia y biomasa. Adicionalmente se obtuvo el peso del material inerte (p.e. basura, cascajo, restos vegetales). Para determinar el impacto del arte, se establecieron varias categorías de daño sobre las especies del descarte: daño severo (baja o nula probabilidad de supervivencia), daño intermedio (cierta probabilidad de supervivencia) y sin daño (alta probabilidad de supervivencia).

2.3 Análisis de los datos

La variación temporal del descarte y del impacto se analizó con datos estandarizados a un tiempo efectivo de pesca de 15 minutos mediante pruebas estadísticas univariantes (SPSS) y técnicas multivariantes no paramétricas (PRIMER 6).

3. RESULTADOS

3.1 Composición y estructura del descarte

La captura está compuesta fundamentalmente por fauna descartada (47,4% del peso total), y material inerte (33,8%), representando sólo un 18,8% la captura comercial. Los moluscos fueron el grupo más abundante (62% de los individuos), seguido de los crustáceos decápodos (25,6%) y los equinodermos (11,4%). Se ha detectado la presencia de 96 especies, predominando los moluscos (54 spp.), seguido de los peces (19 spp.), los crustáceos (12 spp.) y los equinodermos (9 spp.). Entre las especies más características del descarte se encuentran los bivalvos *D. trunculus*, *C. gallina* (especie objetivo), *A. tuberculata* y *Mactra stultorum*, el gasterópodo *Nassarius reticulatus* y diferentes crustáceos pagúridos (Fig. 2), los cuales mostraron los mayores valores de abundancia del descarte. A lo largo del período de estudio se observa cierta variabilidad temporal en la cantidad de fauna descartada, con los mayores valores medios en invierno (11,6 Kg lance⁻¹) y los menores en verano (5,3 Kg lance⁻¹) (Kruskal-Wallis: $\chi^2 = 12,6$, $p < 0,05$).

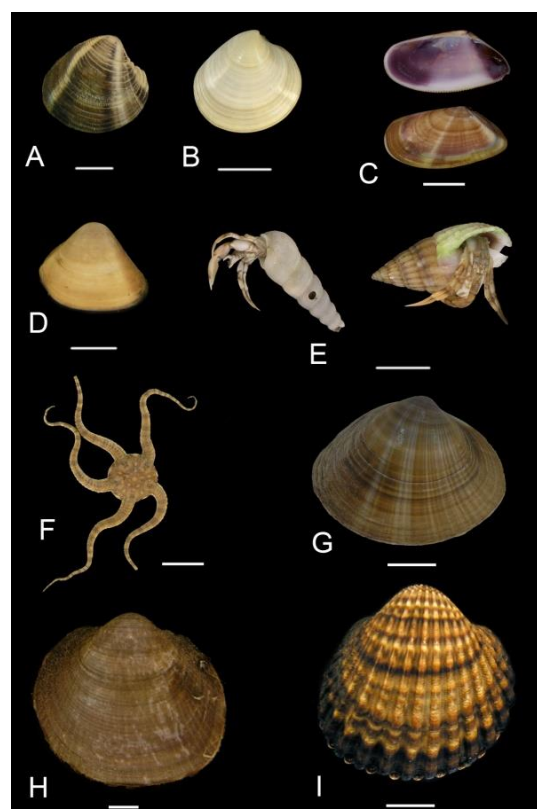


Fig. 2. Especies dominantes en el descarte de la pesquería dirigida a la chirla en el Mar de Alborán. A: *Chamelea gallina*; B: *Dosinia lupinus*; C: *Donax venustus*; D: *Spisula subtruncata*; E: *Paguroidea*; F: *Ophiura ophiura*; G: *Mactra stultorum*; H: *Glycymeris nummaria*; I: *Acanthocardia tuberculata*. Las barras de escala representan 1 cm.

3.2 Impacto de la pesquería

La mayor parte de los individuos descartados no presentaron daño (87% del total), mientras que el 3% presentaron daño intermedio y el 10% daño severo. Los equinodermos generalmente presentaron daño intermedio o severo (56,8%), fundamentalmente *Echinocardium* cf. *mediterraneum* (exoesqueleto aplastado) y *Ophiura ophiura* (pérdida de brazos y daños en el disco), seguido de los moluscos (33,6%), como *M. stultorum* y *Ensis minor* (valvas aplastadas o fragmentadas), y los crustáceos decápodos (8,5%), como *Portunus latipes*, *Liocarcinus venalis* y *Ateacyclus undecimdentatus* (pérdida de quelípedos y pereiópodos, o exoesqueleto aplastado) (Fig. 3). Los grupos minoritarios (p.e. peces, poliquetos) mostraron una alta proporción de sus ejemplares con daño severo. Por otra parte, especies como los bivalvos *Callista chione* y *Glycymeris nummaria*, la especie objetivo *C. gallina* o el gasterópodo *N. reticulatus* generalmente no presentaron daño, excepto en primavera para *C. gallina* (2,9% de daño severo). La fracción del descarte con daño intermedio mostró una variación estacional con cambios significativos (ANOVA una vía: $F = 2,7$; $p < 0,05$), con los mayores valores en invierno y primavera (6,2%). El patrón observado fue similar para la fracción con daño severo (Kruskal-Wallis: $\chi^2 = 16,4$, $p < 0,005$), con el máximo en invierno (20,5%).

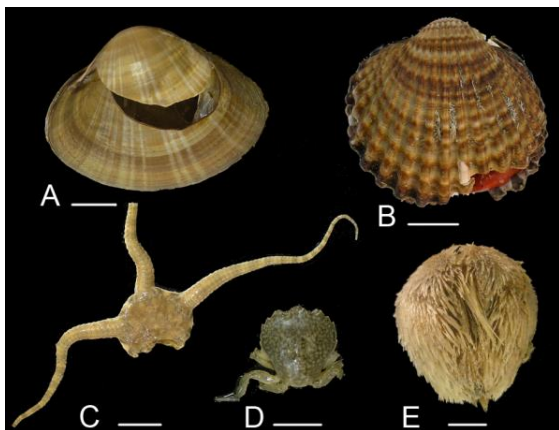


Fig. 3. Especies más dañadas en el descarte de la pesquería dirigida a la chirla en el Mar de Alborán. A: *Mactra stultorum*; B: *Acanthocardia tuberculata*; C: *Ophiura ophiura*; D: *Liocarcinus venalis*; E: *Echinocardium* cf. *mediterraneum*. Las barras de escala representan 1 cm.

4. DISCUSIÓN

Las muestras de descartes analizadas muestran una alta y mayor riqueza específica que la observada en

descartes de pesquerías de chirla en otras zonas de Europa (Morello *et al.* 2005), como resultado de la alta biodiversidad bentónica de los hábitats sedimentarios someros del mar de Alborán (Urre *et al.*, 2011). Morello *et al.* (2005) muestran una composición del descarte dominada por *N. reticulatus*, *C. gallina*, *Donax semistriatus* y crustáceos pagúridos en el Mar Adriático occidental, lo cual coincide con lo observado en Alborán, encuadrándose en la "comunidad de arenas finas bien calibradas" descrita por Pérès & Picard (1964). A pesar de estas similitudes, existen diferencias faunísticas relacionadas con la oceanografía y la biogeografía del Mar de Alborán, incluyendo la presencia de especies de afinidad subtropical como el asteroideo *Luidia atlantidea*, el decápodo *Albunea carabus* o el gasterópodo *Cymbium olla* (Gallardo *et al.*, 2014), que hacen que estos descartes sean singulares en el contexto europeo ya que algunas de estas especies presentan aquí sus únicas poblaciones europeas (Rueda *et al.* 2010).

La mayoría de los ejemplares descartados no presentan daños, lo cual coincide con pesquerías que usan dragas dirigidas a otras especies objetivo (Navarte *et al.*, 2011). Los equinodermos son uno de los grupos más sensibles al impacto de la pesquería, ya que algunas especies presentan un exoesqueleto frágil (*E. cf. mediterraneum*), y otras pueden autotomizarse (p.e. *L. atlantidea* y *O. ophiura*). Los moluscos también mostraron un alto impacto, fundamentalmente los bivalvos con concha frágil como *M. stultorum*, *E. minor* y *Pharus legumen*, mientras que los decápodos a menudo presentaron pérdidas de sus apéndices y/o el caparazón fragmentando, principalmente *L. venalis* y *P. latipes*. Por lo tanto, la resistencia al impacto de la pesca con dragas mecanizadas puede variar en base a la dureza de los tejidos o esqueletos de los organismos, su morfología, su tamaño o modo de vida de las especies capturadas, entre otros factores (Pranovi *et al.*, 2001). Para muchas especies descartadas se desconoce su supervivencia tras el descarte, siendo interesante la realización de estudios experimentales. El daño que estas pesquerías ocasionan a la comunidad bentónica seguramente es menor en comparación con la pesquería de arrastre, ya que tanto la superficie arrastrada como la duración de la operación de pesca es mucho menor. Además existe una variación batimétrica muy pequeña y los individuos descartados vuelven al mismo hábitat del que fueron extraídos, lo cual aumenta su probabilidad de supervivencia.

Agradecimientos

Este estudio se ha desarrollado bajo el contrato de colaboración entre la Junta de Andalucía y el Instituto Español de Oceanografía (Contrato

126/2012-SEN). Agradecemos la colaboración de los patrones y la tripulación de los barcos artesanales que han participado en el proyecto REMARAN, a Blanca Orúe Montaner y Alba Rojas García por la ayuda en el laboratorio, y a Ana Garrido, Alejandro J. Ibáñez Yuste y Alejandro Terrón Sigler (AGAPA-Junta de Andalucía) por la recolección de las muestras y el continuo interés.

REFERENCIAS

- Bellido, J.M., Santos, M.B., Grazia, M. *et al.* (2011). Fishery discards and bycatch: solutions for an ecosystem approach to fisheries management? *Hydrobiologia*, 670, 317-333.
- Camiñas, J.A., Baro, J. & Abad, R. (2004). *La pesca en el Mediterráneo andaluz*. Servicio de publicaciones de la Fundación Unicaja. 270 pp.
- Gallardo, H., Rueda, J.L., Urra, J. *et al.* (2014). Invertebrados de afinidad subtropical en descartes de la flota marisquera del mar de Alborán. *Libro de resúmenes XVII Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina*, Gijón, 33.
- García Raso, J.E., Gofas, S., Salas *et al.* (2010). *El mar más rico de Europa: Biodiversidad del litoral occidental de Málaga entre Calaburras y Calahonda*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla. 138 pp.
- Morello, E.B., Frogli, C., Atkinson, R.J.A. & Moore, P.G. (2005). Hydraulic dredge discards of the clam (*Chamelea gallina*) fishery in the western Adriatic Sea, Italy. *Fisheries Research*, 76, 430-444.
- Narvarte, M., González, R., Medina, A. & Soledad Avaca, M. (2011). Artisanal dredges as efficient and rationale harvesting gears in a Patagonian mussel fishery. *Fisheries Research*, 111, 108-115.
- Pérès, J.M. & Picard, J. (1964). Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume*, 31: 1-137.
- Pranovi, F., Raicevich, S., Franceschini, G. *et al.* (2001). Discard analysis and damage to non-target species in the "rapido" trawl fishery. *Marine Biology*, 139, 863-875.
- Rueda, J.L., Urra, J., Marina, P., *et al.* (2010). Especies africanas en las costas de Andalucía: un patrimonio natural único en el ámbito europeo. *Quercus*, 293, 24-31.
- Templado, J., Ballesteros, E., Galparsoro, I. *et al.* (2013). *Guía Interpretativa Inventario Español de Hábitats Marinos - Inventario Español de Hábitats y Especies Marinas*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 229 pp.
- Tzanatos, E., Somarakis, S., Tserpes, G. & Koutsikopoulos, C. (2007). Discarding practices in a Mediterranean small-scale fishing fleet (Patraikos Gulf, Greece). *Fisheries Management and Ecology*, 14, 277-285.
- Urra, J., Gofas, S., Rueda, J.L. & Marina, P. (2011). Molluscan assemblages in littoral soft bottoms of the Alboran Sea (Western Mediterranean Sea). *Marine Biology Research*, 7, 27-42.
- Vargas-Yáñez, M., García Martínez, M.C., Moya, F. *et al.* (2010). *Cambio Climático en el Mediterráneo español. Segunda edición actualizada*. Instituto Español de Oceanografía. 176 pp.